

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-275870

(43)Date of publication of application : 14.11.1988

(51)Int.Cl.

F16K 31/06

F16K 31/06

F23D 11/38

F23N 1/00

(21)Application number : 62-106329

(71)Applicant : TAISAN KOGYO KK

(22)Date of filing : 01.05.1987

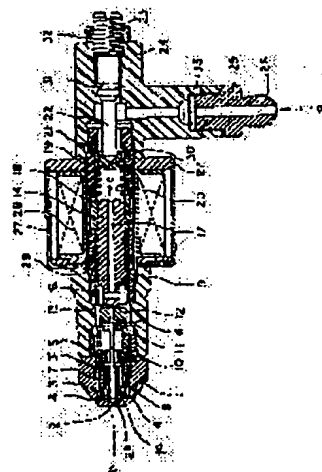
(72)Inventor : CHIBA YASUTSUNE
SUGASHIMA KAZUNORI

(54) FLOW CONTROL NOZZLE

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent chattering and to improve closing characteristic by placing a shock absorber between an auxiliary spring for energizing a control valve body toward an electromagnetic plunger and a tappet portion of the electromagnetic plunger.

CONSTITUTION: A pulse control circuit for variably regulating the operation control period of an electromagnetic plunger 14 and power supply time for every period is connected to an electromagnetic coil 28. A control valve body 10 is controller of its operating distance, opening times and degree per unit time of an orifice 2 which are achieved by shifting the reciprocating position. The control valve body 10 supported slidable and reciprocally by a guide 31 penetrating through the center of a cone chip 3 is energized by an auxiliary spring 11 toward the electromagnetic plunger 14. A shock absorbing member 12 is placed between the auxiliary spring 11 and the tappet portion 15 of the electromagnetic plunger 14.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑫ 特 許 公 報 (B 2)

平3-59310

⑤ Int. Cl.⁴

F 16 K 31/06

F 23 D 11/02
11/38

識別記号

3 8 5 Z
3 0 5 H
D
L

庁内整理番号

7613-3H
7613-3H
8918-3K
8918-3K

②④公告 平成3年(1991)9月10日

発明の数 1 (全9頁)

④発明の名称 流量制御ノズル

③特 願 昭62-106329

⑤公 開 昭63-275870

②出 願 昭62(1987)5月1日

⑥昭63(1988)11月14日

⑦発 明 者 千 葉 泰 常 東京都大田区池上5丁目23番13号 太産工業株式会社内
 ⑧発 明 者 菅 島 一 則 東京都大田区池上5-23-13 太産工業株式会社内
 ⑨出 願 人 太産工業株式会社 東京都大田区池上5丁目23番13号
 ⑩代 理 人 弁理士 江崎 光好 外1名
 審 査 官 佐 伯 義 文

1

2

⑥特許請求の範囲

1 電磁コイル28の軸心上の縦貫孔に挿嵌されたブランジャケース18の両端部に気密を保ってそれぞれ配設された環状の磁路19、16のうち磁路19には、

要部に入口を有する本体24を、磁路16にはノズルホルダ9をそれぞれ接続し、さらに該ノズルホルダ9の他端に嵌着されていてかつ先端の中心にオリフィス2を有するノズルチップ1と、このノズルチップ1の内部に係合し、そのテーパ部1aに当接支持されかつ旋回溝4、4'を有するコーンチップ3と、該コーンチップ3の中心を貫通するガイド3'に摺動往復自在に支持され、かつその一端側から補助パネ11により前記ブランジャケース18内を摺動往復する電磁ブランジャ14に向って付勢され、他端部で前記ノズルチップ1のオリフィス2を閉塞可能に形成されたコントロール弁体10と、該コントロール弁体10に向って電磁ブランジャ14を付勢する復帰パネ20とを有し、この二つのパネ11、20の間にコントロール弁体10と電磁ブランジャ14とが支持されて互に連動するように配設され、

前記電磁ブランジャ14の作動を制御するための周期と周期ごとの通電時間とを可変調整可能なパルス制御回路CCが電磁コイル28に接続されており、前記コントロール弁体10がその作動距

離と往復動する位置を偏位してオリフィス2を開口する単位時間ごとの回数およびその開口度合いを制御して、広範囲の流量制御比率を得るようにした液体噴霧流量制御装置であつて、前記コントロール弁体10はニードル弁状に形成され、前記補助パネ11と電磁ブランジャ14のタベット部15との間に緩衝部材12を介装して、前記コントロール弁体10とオリフィス2との当接面および特に前記タベット部15との当接面の離接の際に発生するチャタリングを防止すると共に、オリフィス2から吐出する噴霧状態の周期内の極微短時間における脈動を平滑化し、さらに高い噴霧流量制御比率を得ることを特徴とする流量制御ノズル。

⑦発明の詳細な説明

〔産業上の利用〕

本発明は、燃料油を加圧してこれをノズルから噴霧燃焼させるガソリンエンジンなどにおける所望の熱量を得るために、特に暖房機器による室温の変化、ボイラや湯沸機による湯温の変化、もしくは熱風乾燥機による乾燥温度の変化に対応して燃料油量を加減調整して無段階制御を可能とした流量制御ノズルの改良に係るものである。

〔従来の技術〕

上述の流量制御ノズルとしては、本願の出願人がさきに提案した特開昭58-140508号公報および

特公昭61-5048号公報に開示された技術がある。

これらの先行技術においては、その説明にも述べられている様に「コーンチップロッド10は、チップ押え5によつてキャップ1のテーパ部1aに押圧されたコーンチップ3の軸心に嵌装され、

テーパ部1aの頂部のオリフィス端面2aを閉塞しているものであるが、前記各部品の軸心に工作上微小な偏心があると、閉塞洩れを生じやすい。そして、また電磁コイル24が付勢された作動開口時にも吐出流量の不安定や、特に噴霧使用時に噴霧角度ならびにその吐出噴霧分布状態を表わすパターンに狂いを生じやすい。この欠点を排除するために、コントロールロッド10の端部にボール収容部10aを設け、該ボール収容部10a内にステンレス等の鋼製、もしくは合成樹脂装等のボール9を、コントロールロッド10の軸心に直角方向にわずかに偏位可能な隙間をもたせて遊嵌させ、微小の浮動性をもたせ、かつその脱落を防ぐためにコントロールロッド10bでかしめて、前記オリフィス端面2aとボール9とが同一軸心上に合致して完全に閉塞することができるようにした。

このような構造としたために、オリフィス端面2aに対しボール9が、両者間の偏心度合いに対応して偏位し、同心に修正できる自動調心作用が生れ、確実な閉塞作用および作動開口時の正確な吐出量安定性ならびに噴霧パターンの保持をも可能とするのである。」としている。

しかしながら、上記作用効果を得るために、コントロールロッド10の端部にボール収容部10aを設けてその中にボール9を遊嵌したことは、それだけ構造が複雑となりかつ生産のコストアップとなり、さらに摺動摩擦を防止するために、コントロールロッドを表面硬化処理する必要がある。そこでボール9をコントロールロッド10bでかしめることは、往々として該かしめ部分が欠落してコントロールロッド10とコーンチップ3の穴の間に喰い込み、コントロールロッド10の往復撓動を阻害したり、或はオリフィス2に詰り、これを閉塞して燃料油の噴出を杜絶してしまうおそれがある。

そしてさらに、前記従来技術にあつては、ガンタイプバーナに使用する場合には、噴霧角度ならびに噴霧の分布状態、すなわちそのパターンを所

定の基準に維持しなければならないために、吐出流量の制御比率にも自ら制限があり、燃料油の吐出量の実用的な制御比率は凡そ1:4位までである。

〔発明が解決しようとする問題点〕

本発明は、上述のような液体噴霧用の流量制御ノズルにおける構造をさらに簡単にして、しかも前記閉塞特性を良好に、かつ所定の基準に維持した噴霧角度、噴霧の分布状態すなわちそのパターンをもつて、無段階に流量制御し、その制御比率をさらに拡大して高め、しかもノズルのオリフィスを開口するのに周期的に作動するコントロール弁体による単位時間ごとの開口回数およびその開口度合いが、これを制御する電磁コイルへの通電周期もしくはその周期ごとの導通時間すなわちデューティ比の変換に対して、広範囲において順応してこの短周期内の極微単位時間中に発生する吐出噴霧パターンの脈動を平滑化すると共に、コントロール弁体とオリフィスとの当接面および、特にコントロール弁体の他端部が当接する電磁ブランジャとの当接面との離接の際に発生するチャタリングを防止することを目的とするものである。

〔問題点を解決するための構成〕

本発明にかゝる流量制御ノズルは、特許請求の範囲に記載の構成、すなわち電磁コイルの軸心上の縦貫孔に挿嵌されたブランジャケースの（中央付近を除いて）両端部に気密を保つてそれぞれ配設された環状の磁路のうち磁路には、要部に入口を有する本体を、磁路にはノズルホルダをそれぞれ接続し、さらに該ノズルホルダの他端に嵌着されていてかつ先端の中心にオリフィスを有するノズルチップと、このノズルチップの内部に係合しそのテーパ部に当接支持されかつ旋回溝を有するコーンチップと、該コーンチップの中心を貫通するガイドに摺動往復自在に支持され、かつその一端側から補助パネにより前記ブランジャケース内を摺動往復する電磁ブランジャに向つて付勢され、他端部で前記ノズルホルダのオリフィスを閉塞可能に形成されたコントロール弁体と、該コントロール弁体に向つて電磁ブランジャを付勢する復帰パネとを有、この二つのパネの間にコントロール弁体と電磁ブランジャとが支持されて互に連動するように配設され、

前記電磁ブランジャの作動を制御するための周

期と周期ごとの通電時間とを可変調整可能なパルス制御回路が電磁コイルに接続されており、前記コントロール弁体はその作動距離と往復動する位置を偏位してオリフィスを開口する単位時間ごとの回数およびその開口度合いを制御して、広範囲の流量制御比率を得るようにした液体噴霧流量制御装置であつて、前記コントロール弁体はニードル弁体に形成され、前記補助パネと電磁ブランジヤのタベット部との間に緩衝部材を介装して、前記コントロール弁体とオリフィスとの当接面および特に前記タベット部との当接面の離接の際に発生するチャタリングを防止すると共に、オリフィスから吐出する噴霧状態の周期内の極微短時間における脈動を平滑化し、さらに高い噴霧流量制御比率を得ることを特徴とする構成によつて、その目的を達成するものである。

〔発明の作用〕

本発明にかかる流量制御ノズルは、電磁コイルに非通電の停止時には、電磁ブランジヤをコントロール弁体の方向へ押す復帰パネの反発力によつて、該電磁ブランジヤのタベット部、緩衝部材、パネ座を介してコントロール弁体を補助パネの反発力に抗してオリフィスの端面に押圧してこれを閉塞している。

前記コントロール弁体の挿嵌されるコーンチップの中心を貫通するガイドとノズルチップに穿孔された前記オリフィスとの間に微小の偏心があつても、前記閉塞は後述する理由によつて確実性もつものである。

前記電磁コイルにパルス状断続電流を付勢すると、電磁ブランジヤを噴霧吐出方向と反対方向へ吸引する磁力を断続し、復帰パネの反発力と交互に作用して電磁ブランジヤと共にコントロール弁体が往復運動する。

前記パルス状電流の周期が短い、すなわち周波数が比較的大きいか、周期中の導通時間の比較的長い場合には、電磁ブランジヤとブランジヤケースとの間および微小ではあるが、コントロール弁体とガイドとの間のそれぞれの摺動摩擦抵抗と、主として電磁ブランジヤに加わる燃料油など液体による流動抵抗とにより、電磁ブランジヤおよびコントロール弁体の復帰パネの反発力に基づく周期中の非導通時における復帰作用に充分のいとまがなく、噴霧吐出方向と反対方向にわずかに

偏位した位置で微往復動、すなわちコントロール弁体がオリフィスの端面から微小に開離した位置から噴霧吐出方向と反発対方向へ微生復動を繰返すことにより開口度合いを結果的に大きくして噴霧吐出量を増すものである。

それ故、コントロール弁体と前記端面との間にチャタリングを生じないから、この両者の損耗もなく騒音の発生もない。またコントロール弁体と電磁ブランジヤのタベット部との間に緩衝部材を介装したことによつて、この間のチャタリングも発生しないのである。

しかしながら、オリフィスからの噴霧流量制御比率を更に大幅に拡大したものでは、前記電磁コイルへ付勢するパルス電流の周期中の導通時間を短くしたり、特に周期を比較的長く、すなわち周波数を少なくして、噴霧流量を低下する様に制御しようとした場合には、前記電磁ブランジヤとコントロール弁体が周期中の非導通時に充分復帰する時間的余猶があつて、そのためにコントロール弁体がオリフィスの端面に当接し、そこでチャタリングが発生するのが前記先行技術における問題点であつたが、本発明の場合、前記緩衝部材を介装したことによつて、緩衝およびその弾性復元時間による微小作動時差をもつてコントロール弁体が端面に軟らかに当接し、前記チャタリングの発生を防止すると共に、オリフィスからの液体の吐出噴霧状態の周期中における非導通期間すなわち極微短時間内における脈動を平滑化する作用が生ずる。

〔実施例の説明〕

以下実施例に関する添付図を参照しつつ、本発明による流量制御ノズルを開示し、その構成と作用について詳述する。

第1図は、本発明の流量制御ノズルの一実施例の構造を示す断面図である。

先端にオリフィス2を有するノズルチップ1がノズルホルダ9にねじ込まれている。截頭円錐形の頭部を有するコーンチップ3は、油路7を設けたチップ押え5によつて、キャップ1内洞のテーパー部1aに、その截頭母面が当接して緊着されている。

コーンチップ3の截頭円錐の母面には、切線放射状に且つ複数個の油導路をかねた旋回溝4、4'が穿設されている。そして、コーンチップ3

の中心縦貫孔はガイド3'として形成され、これに摺動往復自在にコントロール弁体10が嵌装される。本実施例においては、該コントロール弁体10はその直径が1.5耗程度で先端部をテーパにしてその尖部に球面を付したニードル状となし、その全体にわたって少くとも表面を硬化して、耐摩耗性と軸心に対して直角方向の撓みの復元性を附与すると共に表面に潤滑処理を施している。

実際には、コントロール弁体10とガイド3'との最大、最小すきまの差は凡そ20μ以下におさえたとえ、コントロール弁体10がガイド3'の中心線との傾きを1/3°±10%以内に保つ程度のすきまばめとした。上記設計諸元は、コントロール弁体10の直径およびガイド3'と嵌合する長さによっても異なるから、この値に限定すべきものではない。要は、コントロール弁体10とガイド3'との間の摺動摩擦抵抗を減殺してその往復作動性を良好にする一方、この両者間の間隙からの油洩れを微小に抑制して、前記油路7を経てコーンチップ3の旋回溝4、4'に至り、そこで旋回性を与えられてオリフィス2から噴霧される燃料油などの噴霧角度やパターン或は油の粒子が基準の範囲に収まり、良好な燃焼状態を維持して流量を加減した場合にも異常なく燃焼が維持され、またコーンチップ3とノズルチップ1、オリフィス2との相互の工作上的わずかの偏心によく対応して、コントロール弁体10が端面2aを完全に閉塞可能であればよいわけである。

コントロール弁体10とパネ座6を介して当接すべき電磁ブランジャ14のタベット部15との間に、適度の硬さと弾力をもつ例えば合成ゴム等で形成された緩衝部材12を介装してある。この緩衝部材12は前記合成ゴムに限らず弾性発条であつても差支ない。

コントロール弁体10の一端が補助パネ11によつて、パネ座6と緩衝部材12とを介して電磁ブランジャ14の端部のタベット部15に押圧され、そして電磁ブランジャ14の他端が復帰パネ20によつて反対の向きから押圧され、復帰パネ20の反発力は補助パネ11の反発力に打勝つて、コントロール弁体10の他の一端をノズルチップ1のオリフィス2の端面2aに押圧してこれを閉塞している。

また、前記チップ押え5は、フィルタ8を備

え、その中心貫通孔に前記コントロール弁体10を大きなすきまをもたせて貫通させてあり、かつコーンチップ3を前記テーパ部1aに押圧する如く、ノズルチップ1のめねじにねじ込んである。電磁ブランジャ14は、磁路16、19をブランジャケース18の両端にそれぞれ嵌着してなるシールド部内に摺動往復自在に配設され、前記磁路16はノズルホルダ9にOリング29を介して気密を保つた状態でねじ込まれている。磁路19は本体24にOリング30を介してねじ込まれている。本体24には、調螺部23をもつてこれに螺嵌する調節ロッド22との間にOリング31が介装されて気密を保つ。調節ロッド22の先端にはパネ座21が装着され、前記復帰パネ20を保持している。32はロックナットである。前記ブランジャケース18とその両端部位にそれぞれ配設された磁路16、19を含むシールド部の外側には電磁コイル28が配設され、さらにその外側を囲む継鉄を兼ねるコイルケース27、底板27'が装着され、前記ノズルホルダ9と本体24との間に挟設緊縮される。

電磁コイル28から図示しないが駆動電源と接続する電線もしくは端子が取出される。

前記本体24にストレーナ33を挟んでねじ込まれた流入口26を有する流入接手25に、図示しないがポンプ等によつて圧送される燃料油などを流入させる配管を接続する。

この様に構成された、本発明の流量制御ノズルを用いて燃料油噴霧量を制御することについて以下説明する。

前記の圧送された燃料油は、流入接手25の流入口26から矢印aに示すように流入し、ストレーナ33で濾過されて本体24内、ブランジャケース18、電磁ブランジャ14に貫通した油路17、ノズルホルダ9内、チップ押え5内、油路7、フィルタ8、旋回溝4、4'を順次通過してノズルチップ1のオリフィス2の端面2aに至る。

電磁コイル28に通電すると、それによつて発生する磁力のために、電磁ブランジャ14は復帰パネ20の反発力に逆らつて矢印Cの方向に偏位し、従つてコントロール弁体10は補助パネ11の反発力で同様に偏位して、オリフィス端面2aを開口するので、燃料油は旋回溝4、4'によつ

て旋回しつつオリフィス2から矢印bの如く燃焼器の炉内に吐出噴霧され、これに電気火花などで着火させて燃焼を継続する。

電磁コイル28を付勢する電流値を少なくして発生する磁力を小さくすれば、コントロール弁体10の矢印c方向への偏位量も少くなり、従つてオリフィス端面2aとの間隙も微小で燃料油の流動抵抗が多いので吐出量は少く、反対に電流値を増大すればノズルチップ10の前記偏位量も増してオリフィス端面2aとの間隙も増し流動抵抗が減じて吐出量は増大する。

調節ロッド22の調螺部23を右又は左に回転して、磁力と復帰バネ20、補助バネ11の反発力の釣合いを調節して、オリフィス2からの吐出量を調整し、電磁コイル28へ付勢する所定電流値のときの吐出量を所定値に維持することができる。

前記「電磁コイル28を付勢する電流値を少くした場合」を、「付勢するパルス状断続電流の周波数を小に、もしくは周期ごとの導通時間すなわちデューティ比を小にした場合」と、前記「付勢する電流を増大した場合」を「付勢するパルス状断続電流の周波数を大に、もしくは周期ごとの導通時間すなわちデューティ比を大にした場合」とそれぞれ置き換えるとそれぞれの吐出量の減小、増大の制御を可能ならしめることは、前述の引用従来技術において述べられた通り同様である。そして、電磁コイル28を付勢するのにパルス状断続電流をもつてし、その周期もしくは周期でその導電時間を調節して吐出量を加減する方法のものが、燃料油をノズルから吐出噴霧させて燃焼するガンタイプバーナの場合には、噴霧角度ならびに噴霧の分布状態すなわちそのパターンや粒子の大きさを所定の基準に維持して、燃焼を良好な状態に維持し、かつ無段階比例制御も可能とするものであつて、その流量の制御比率も凡そ1:4位まで対応できることも述べられている。

本発明においては、ガンタイプバーナの燃焼に適応した前記噴霧状態でさらに、例えば1:6にも及ぶ高い流量制御比率を得るものである。

このために電磁コイルを付勢するパルス状断続電流の周波数およびデューティ比を共に小にした場合から周波数およびデューティ比を共に大にした場合までの比較的広範囲において、ノズルから

の前記良好な噴霧状態を維持しつつ流量を制御できるものとしたのである。

前述の作用の欄で説明した通り、前記周波数およびデューティ比を共に比較的大にした場合には、コントロール弁体10とオリフィス2の端面2aとの間のチャタリングは発生し難いが、前記デューティ比を小にしたり特に周波数を小にしたときに、前記チャタリングを発生すると共に、周期ごとの非導通期間すなわち周期の何分の一かの極微短時間内において吐出噴霧の脈動を発生し、それによつて燃焼状態が所謂吐息する脈燃となり、燃焼音も高低に変化する騒音を伴う。

また、コントロール弁体10がバネ座6を介して電磁ブランジャ14のタベット部15と直接当接したときには、コントロール弁体10でオリフィス端面2aを停止時に閉塞する必要上、補助バネ11は、復帰バネ20よりもその反発力が小さく設定されている。これにより、微小作動時差があり、電磁ブランジャ14とコントロール弁体10とがその往復運動の際乱調（ハンテイング）を生じて互に叩き合うチャタリングを発生することがある。

本発明においては、前記バネ座6と電磁ブランジャ14のタベット部15との間に適度の硬さと弾力を有する前記緩衝部材12を介装したことによつて、前記二種類のチャタリングと吐出噴霧の脈動を排除したものである。

上述の効果を得たことについて、先づ第2図から順次これを説明する。

第2図は横軸に周期ごとの導通時間 T_{mSec} 縦軸に噴出噴霧量 QI/h をとり、このとき周波数は比較的少ない(25Hz)の直流電流とした場合のものを示す。

図示せられた様に導通時間9msec.から週期の1/2の20mSec.の間においてほぼ直線的に流量が上昇し、流量制御率はおおよそ1:6である。

この流量制御範囲において、ノズルのオリフィス2からの燃料油の噴霧状態は所定の基準を維持し、正常な燃焼状態を得るものである。

ことに本実施例の場合には、前述の先行技術におけるものに比して、オリフィス2の断面積は約1/3倍に拡大してあり、このオリフィス2の端面2aに入り込むようにニードル弁状のコントロール弁体10テーパ状の先端部を臨ませてあり、流量

を小に絞った状態から大に開口するまでの流量制御を容易にしたもので、旋回部4, 4'で旋回された燃料油が一層霧化吐出すなわち噴霧しやすくしてある。

また、コントロール弁体10がニードルすなわち針状であり、ガイド3'の中心線との傾きを $1/3^\circ \pm 10\%$ 程度のすきまばめとしたことにより、オリフィス2の端面2aとの閉塞機能が前述の説明による如く良好であることのみならず、前記コントロール弁体10がその軸心に直角方向の撓みに対して復元性ある弾力を有することは、前述の緩衝部材12の弾力による緩衝および復元性と相俟ってさらに一層、前記チャタリングを阻止する効果を増大するものである。そして前記オリフィス2の断面積を比較的大きくしたこと、その中にコントロール弁体10のニードル弁状テーパ部が挿入されて出入を繰返すので、燃料油中の微小な塵埃など夾雑物の所謂ゴミ詰りを予防して常に正常な吐出噴霧状態を維持するのに便利となつた。

第3図は、本実施例のノズルのオリフィス2よりもその断面積の少ない従来の断面積のオリフィスのノズルに於いて、本発明の構成を用いた場合の横軸の周波数f Hzに対する縦軸の流量 Ql/h の関係を示したものである。

この場合においても、流量制御率は、従来技術によるものよりも高まっていることが判る。そして、噴霧状態は勿論所定の基準を維持している。但し周期中の導通時間はそれぞれの周期に於いてほぼ同率のデューティ比としてある。この場合には、周波数を大にすればする程、その周期が短くなって、従ってその間の前記導通時間も短くせざるを得ず、流量制御に対する分解能も低下するので流量を所定値に微調整することに熟練を必要とする難点がある。この点に関しては、比較的周波数の低い帯域において周期中の導通時間を調整して、流量を制御する前記第2図に説明した方法が有利である。

第4図は、本発明にかかる流量制御ノズルの電源および制御回路を含む接続図である。商用交流電源Eを、周波数、および周期中の導通時間を調整してパルス状断続電流を得る制御用電気回路CCを介して前記電磁コイル28に接続してある。前記電源Eからの一方の母線に開閉器SWを設けてある。

前記制御用電子回路CCの構成は、例えば本願出願人がさきに提案した前記特公昭61-50488号公報に開示された駆動回路の一実施例を示す回路図などにより充分その目的を達成することができるものである。この駆動回路の構成については既に該公報において詳細な記述があるので、その説明を省略するが、この駆動回路のサーミスタを目的に応じて温度を検知すべき要部に配設しかつ可変抵抗器により温度設定を行なうことにより、燃料油量は外気温や給湯量に拘りなく自動的に極めて正確に比例制御され適温の室温を維持したり、或は適温適量の給湯を達成することができ、また前記サーミスタに代える抵抗器をもつてし、電磁コイル28へ付勢するパルス電流の周期および周期中の導通時間をそれぞれ異なる可変抵抗器で手動により抵抗値を調整すれば、燃料油の流量を加減して所望の燃焼量、すなわち燃焼による発熱量を制御可能なことは、第2図、第3図の結果および前述の説明によつて明らかである。

しかして、前述の説明にもある如く、燃料油の噴霧吐出量を加減するとき、この流量制御に対して調整する分解能を高めたいために、比較的低い周波数帯域において周期中の導通時間を加減する方法を採用した前記第2図に示すようなデューティ比制御の場合には、次に述べる問題点があつた。

すなわち、第5図は、横軸に周期と周期中の導通時間 $TmSec$ 縦軸に電圧Vをそれぞれとつたものであり、第6図はこのときの吐出噴霧量を表わし、横軸は時間 $TmSec$ 縦軸は吐出流量 Qml を示している。

従来のコントロール弁体10と電磁ブランチヤ14のタペット部15との間に緩衝部材12を介装しないときには、周期中の非導通時に点線で示すような流量の低下があつて、吐出噴霧の脈動が大きく、従つて有効吐出流量が低下していた。

本発明にあつては、前記緩衝部材12を介装したことによつて、周期中の非導通時における前記流量の低下を補償し、図に於いて前記点線と実線の間の斜線をもつて示す如く流量の増加をみることができる。これはそれだけ有効吐出量が増し、直線 $m.l.Q$ をもつて表わしたレベルまで平均有効流量を高めることを意味し、かつ前記吐出噴霧の脈動を平滑化に近付けたものである。

前記平均有効流量を高めさらに吐出噴霧の脈動を緩和して平滑化に近付けた理由は、前記緩衝部材 12 の弾力によつてコントロール弁体 10 と電磁ブランジャ 14 間の往復時の衝撃を吸収しさらにその弾力によつての復元時に微小作動時差を与えて、コントロール弁体 10 のオリフィス端面 2 a を開口する時間を結果的に延長することによるものと解される。このようにして、オリフィス 2 から吐出する噴霧状態の周期内の非導通時の極短時間に於ける脈動を平滑化せしめるものである。

〔発明の効果〕

上述したように、本発明にかかる構成を有する流量制御ノズルは、上述の作用、実施例の説明の欄で述べた理由により、以下のような効果が得られる。

- (a) ガンタイプ油バーナの燃焼量すなわちノズルからの燃料油の噴霧吐出量を単一のノズルでさらに高い流量制御率例えば 1 : 6 の比率に制御可能で、しかも、噴霧角度、噴霧の油粒子の分布状態すなわち、そのパターンを所定の基準に維持して正常燃焼を行うことができる。
- (b) ノズルの噴霧中に、コントロール弁体とオリフィス端面および動にコントロール弁体と電磁ブランジャとの当接面におけるチャタリングを皆無にし、チャタリングによる損耗や騒音の発生を防止した。
- (c) 比較的低い周波数帯域を利用して噴霧吐出流量制御に対する分解能の高い周期中の導通時間

を加減する調整を可能とし、その際の噴霧状態の脈動を平滑化し脈燃防止に役立てた。

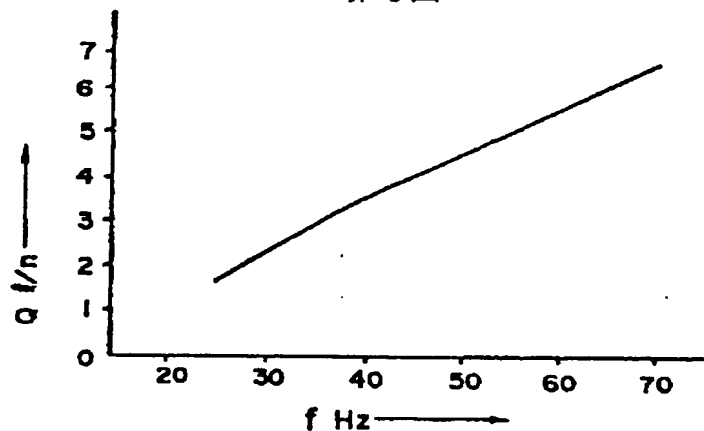
- (d) 燃焼停止時に、コントロール弁体が完全にオリフィス端面に押着して、これを閉塞することができるので、燃料油の油もれによる、火災や不完全燃焼による悪臭ガスの発生、未燃油のノズルオリフィスへの焦付閉塞等の事故を防止することができる。
- (e) 構造が簡単となり動作が確実、耐久性高く経済的である。

図面の簡単な説明

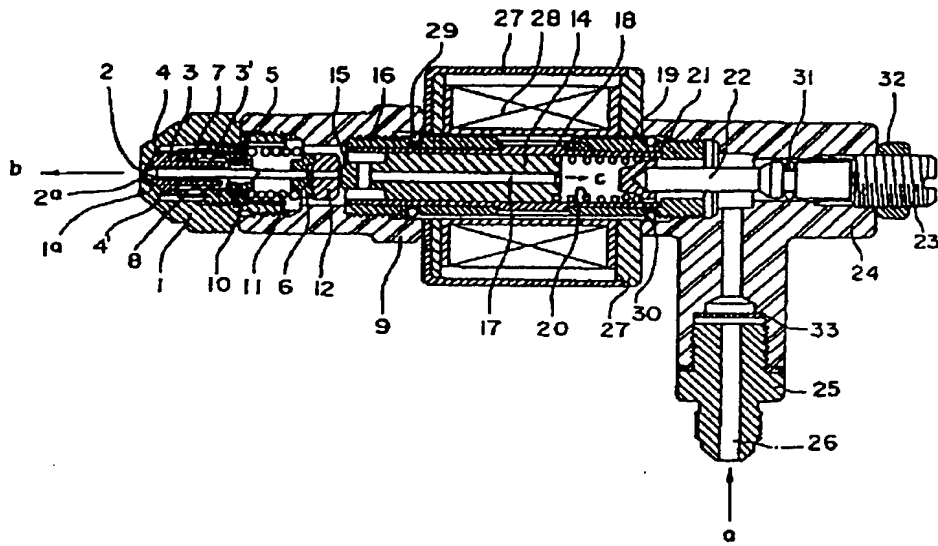
第 1 図は本発明にかかる流量制御ノズルの実施例を構造を示す断面図、第 2 図は本発明の流量制御ノズルによる周期中の通電時間と噴霧吐出流量との関係図、第 3 図は同じく周波数と噴霧吐出流量との関係図、第 4 図は本発明の流量制御ノズルの電源および制御回路を含む接続図、第 5 図は本発明の流量制御ノズルに付勢印加するパルス状電流の電圧波形図、第 6 図は第 5 図に示す周期ごとの本発明にかかる流量制御ノズルの噴霧吐出量の状態を示す線図である。

1…ノズルチップ、2…オリフィス、3…コーンチップ、3'…ガイド、4、4'…旋回溝、5…チップ押え、9…ノズルホルダ、10…コントロール弁体、11…補助バネ、12…緩衝部材、14…電磁ブランジャ、18…ブランジャケース、20…復帰バネ、22…調節ロッド、24…本体、25…流入接手、28…電磁コイル、CC…制御用電子回路。

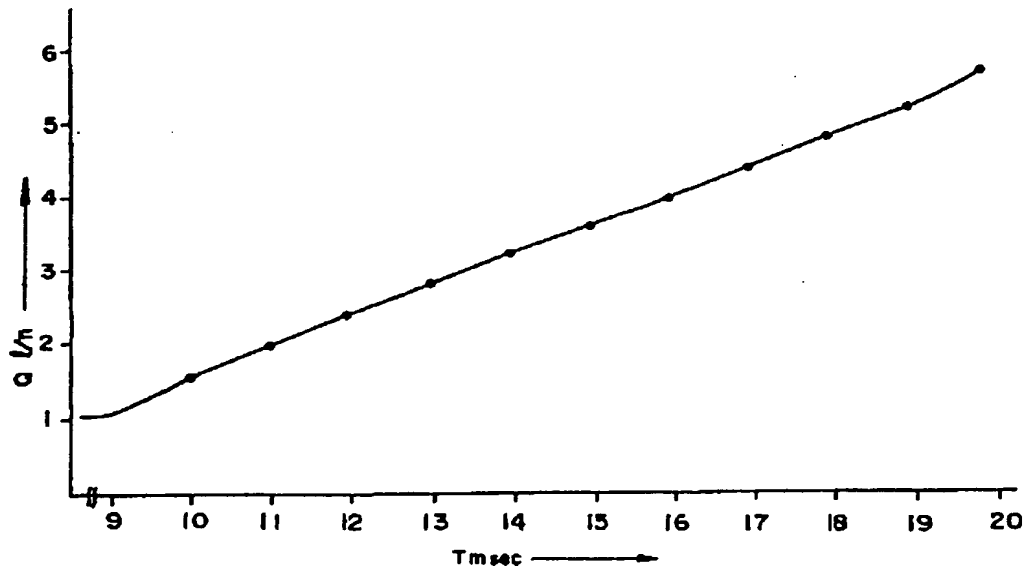
第 3 図



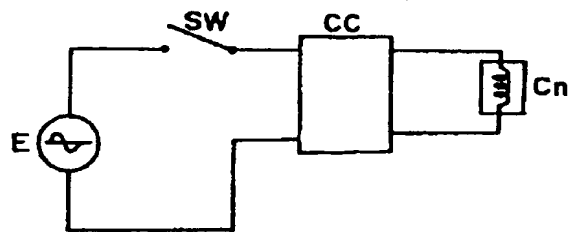
第1図



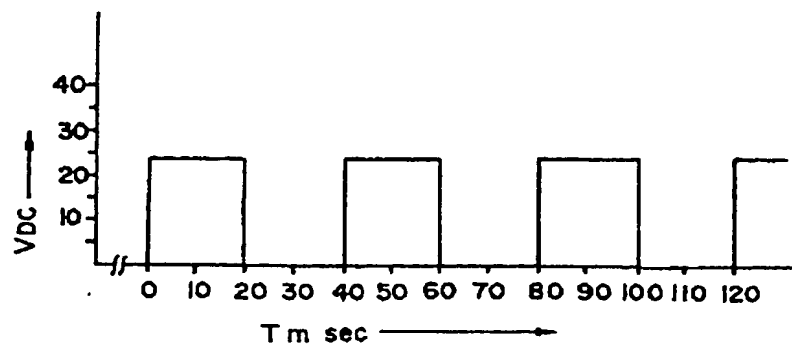
第2図



第4図



第5图



第6图

